



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

Rec'd PCT/PTO 16 MAR 2003  
T/CH 03 / 00571 #2

REC'D 02 SEP 2003

WIPO

PCT

### Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

### Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

### Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 25. Aug. 2003

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*H. Jenni*  
Heinz Jenni

**BEST AVAILABLE COPY**

**Patentgesuch Nr. 2002 1646/02**

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung.

Patentbewerber:

Huber & Suhner AG

Degersheimerstrasse 14 Postfach

9100 Herisau

Vertreter:

Werner Bruderer Patentanwalt

Oberhittnauerstrasse 12 Postfach

8330 Pfäffikon ZH

Anmeldedatum: 02.10.2002

Voraussichtliche Klassen: H01T

## **Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung**

Die Erfindung betrifft eine Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung in einer Koaxialleitung zur Übertragung von Hochfrequenzsignalen, umfassend ein Gehäuse mit zwei Verbindern, wobei das Gehäuse einen mit Masse verbundenen Aussenleiter bildet, einen durch das Gehäuse geführten Innenleiter, eine Verbindung zwischen Innenleiter und Gehäuse zur Ableitung von Überspannungen und  
5 einen Gaskapselableiter in der Verbindung zwischen Innenleiter und Gehäuse.

Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtungen dieser Art sind bekannt. Sie dienen dazu, Baugruppen, Geräte oder Anlagen, welche an Leitungen ange-  
10 schlossen sind z.B. Koaxialleitungen von Telekommunikationseinrichtungen vor elektromagnetischen Impulsen (EMP), Überspannungen und/oder Blitzströmen zu schützen. Elektromagnetische Impulse künstlicher Art können beispielsweise von Motoren, Schaltern, getakteten Netzteilen oder auch im Zusammenhang mit nuklearen Ereignissen erzeugt werden und Impulse natürlichen Ursprungs können  
15 beispielsweise als Folge von direkten oder indirekten Blitzschlägen entstehen. Die bekannten Schutzschaltungen werden dabei an der Eingangsseite der Baugruppen, Geräte oder Anlagen angeordnet und/oder als Bauelement in die Koaxialleitungen eingebaut.

20 Ein EMP-Ableiter dieser Art mit einem Gaskapsel- bzw. Gasentladungsüberspannungsableiter ist aus CH 660 261 A5 bekannt. Dieser EMP-Ableiter weist ein Gehäuse auf, welches als Aussenleiter dient und mit der Masse verbunden ist. An beiden Enden des Gehäuses sind Verbinder angeordnet, mittels welcher das Gehäuse mit je einem Ende eines Koaxialkabels verbunden werden kann. Durch das

Zentrum des Gehäuses ist ein Innenleiter geführt, welcher im Bereiche der Verbindungen ebenfalls mit dem Koaxialkabel verbunden werden kann. Radial zum Innenleiter ist ein Gehäuseteil angeordnet, welches der Aufnahme des Überspannungsableiters in der Form einer Gaskapsel dient. Dieser Überspannungsableiter ist einerseits mit dem Innenleiter verbunden und andererseits mit dem Gehäuse und damit mit der Masse. Gaskapselüberspannungsableiter haben die Eigenschaft, dass deren Widerstand im Normalbetrieb einige  $G\Omega$  beträgt. Bei Erreichen einer vorgegebenen Zündspannung erfolgt ein elektrischer Überschlag und der Widerstand der Gaskapsel springt auf Werte von kleiner als  $1\Omega$ . Dieser Zustand tritt im Störfall ein, wenn z.B. auf der Antennenseite eine Überspannung infolge Blitzschlag auftritt. Der Gaskapselüberspannungsableiter schützt die auf der Geräteseite liegenden Elemente, indem die Überspannung niederohmig gegen Masse abgeleitet wird. Nach dem Abklingen der Überspannung wird die Gaskapsel hochohmig und geht in den normalen Betriebszustand zurück, d.h. sie wirkt wieder isolierend. Während des Zeitraumes, in welchem die Gaskapsel niederohmig ist, liegt an der Gaskapsel die sogenannte Bogen-Brennspannung an. Diese Brennspannung liegt im Bereiche von einigen 10 Volt. Solange ein Strom im Bereiche von einigen 10mA fließt, bleibt die Bogenentladung bestehen und die Gaskapsel bleibt im niederohmigen Zustand. Dies kann beispielsweise dann auftreten, wenn über das Koaxialkabel bzw. die Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung ein zusätzlicher Steuer-Gleichstrom geführt wird oder wenn Hochfrequenzsignale mit grösserer Leistung anliegen. In diesen Fällen weist eine Einrichtung mit einem Gaskapselableiter den erheblichen Nachteil auf, dass sie nach dem Ansprechen, beispielsweise infolge eines Blitzschlages, nicht mehr verlöscht, sondern dauernd im niederohmigen Zustand bleibt. Um den Normalzustand wieder herzustellen, muss in diesem Fall der Steuer-Gleichstrom abgeschaltet werden und/oder das Hochfrequenzsignal unterbrochen werden. Dies bedingt normalerweise eine Abschaltung der betroffenen Anlage und ein erneutes Einschalten, was mit erheblichem Aufwand verbunden ist und/oder insbesondere bei Kommunikationsanlagen unerwünscht ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung zu schaffen, bei welcher unerwünschte Überspannungen über einen Gaskapselableiter gegen Masse abgeleitet werden und sichergestellt ist, dass der Gaskapselableiter nach Wegfall der Störung trotz anliegender Gleichspannung und/oder Hochfrequenzsignalen auch dann vom leitenden in den nicht leitenden Zustand übergeht, wenn die anliegende Spannung höher ist als die Brennspannung des Gaskapselableiters.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich nach den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche.

Bei der erfindungsgemässen Lösung bzw. Einrichtung sind in der Verbindung zur Ableitung von Überspannungen zwischen Innenleiter und Gehäuse zwei Gaskapselableiter in Serie eingeschaltet. Zwischen den beiden Gaskapselableitern ist ein Kontaktpunkt angeordnet und zwischen diesem Kontaktpunkt und der Masse ist eine Schaltanordnung mit einem Unterbrecherelement zum Unterbrechen eines über die Gaskapselableiter fliessenden Stromes angeordnet. Diese erfindungsgemässe Lösung ermöglicht das Ableiten von Stör- bzw. Überspannungen, indem die beiden in Serie geschalteten Gaskapselableiter nacheinander gezündet werden und eine Verbindung zwischen Innenleiter und Masse aufbauen. Nach dem Wegfall der Überspannung und wenn an den beiden Gaskapselableitern weiterhin eine Spannung anliegt, welche höher ist als die Brennspannung, wird mit der Schaltanordnung die Spannung am Kontaktpunkt zwischen den beiden Gaskapsel-Ableitern so weit reduziert, dass die zweite, gegen die Masse gerichtete Gaskapsel, gelöscht wird. Nach dem Löschen der zweiten der beiden Gaskapseln fliesst der Strom über die erste Gaskapsel und den Kontaktpunkt über die Schaltungsanordnung zur Masse. Nun ermöglicht die Schaltungsanordnung das Unterbrechen dieses Stromflusses, wodurch auch der erste Gaskapselableiter gelöscht wird. Damit können die beiden Gaskapselableiter vom leitenden in den nicht leitenden Zustand zurückversetzt werden, ohne dass an das Gerät angelegte Steu-

erspannungen oder Hochfrequenzströme unterbrochen werden müssen. Dies ermöglicht ein vollständig automatisches Zurücksetzen des Störschutzfilters und Blitzstromableiters in den Normalzustand, in welchem zwischen Innenleiter und Masse keine leitende Verbindung besteht. Das Zurücksetzen der beiden Gaskapselableiter vom leitenden in den nicht leitenden Zustand kann in sehr kurzer Zeit erfolgen, so dass das Gerät nach einem Störfall sofort wieder betriebsbereit ist.

Eine vorteilhafte Lösung besteht darin, dass die Schaltanordnung ein mit dem Kontaktpunkt verbundenes Widerstandselement, ein in Serie zu diesem Widerstandselement geschaltetes spannungsbegrenzendes Element und eine ebenfalls in Serie zum Widerstandselement geschaltete Spule eines Schaltrelais aufweist, wobei das spannungsbegrenzende Element und die Spule des Schaltrelais parallel geschaltet sind. Durch das Widerstandselement, welches direkt mit dem Kontaktpunkt zwischen den beiden Gaskapselableitern verbunden ist, wird gewährleistet, dass beim Auftreten einer Überspannung in der ersten Phase die Überspannung nicht über die Schaltanordnung an Masse abgeleitet wird, sondern die beiden Gaskapselableiter nacheinander gezündet und die Überspannung, bzw. der Überstrom in einer ersten Phase direkt über die Gaskapselableiter zur Masse abgeleitet werden. Ein besonders geeignetes Widerstandselement ist beispielsweise eine Induktivität. Wenn nach dem Wegfall der Störspannung an den beiden Gaskapselableitern immer noch eine Spannung anliegt, welche höher als die Brennspannung ist und ein entsprechender Strom über die beiden Gaskapselableiter fließt, so fließt dieser Strom vom Kontaktpunkt auch über das Widerstandselement, z.B. in der Form einer Induktivität und das spannungsbegrenzende Element zur Masse. Als spannungsbegrenzendes Element ist beispielsweise eine Diode oder ein spannungsabhängiger Widerstand (VDR) geeignet. Dabei dient das spannungsbegrenzende Element, z.B. in der Form einer Diode dazu, die Induktivität und die Spule des Schaltrelais vor unerwünschten Störzuständen zu schützen und die Spannung unter die Bogen-Brennspannung der Gaskapsel zu reduzieren. Gleichzeitig fließt der Strom aber auch von einem Verzweigungspunkt nach dem Widerstandselement über die Spule des Schaltrelais. Dieses Schaltrelais ist Teil eines Unterbrecherelementes, welches zum Unterbrechen des über

die Gaskapselableiter fließenden Stromes dient. Dazu ist in vorteilhafter Weise das Unterbrecherelement als Unterbrecherschalter ausgebildet und in der Verbindungsleitung nach dem Widerstandselement eingebaut. Dieser Unterbrecherschalter ist mit der Spule des Schaltrelais verbunden und wird von dieser betätigt.

5 Dabei ist der Unterbrecherschalter in die Verbindungsleitung zwischen dem Widerstandselement und dem Verzweigungspunkt eingebaut.

Beim Auftreten einer Überspannung werden die beiden in Serie geschalteten Gaskapselableiter als Folge des schnellen Anstieges der Spannung nacheinander

10 gezündet und bilden eine leitende Verbindung zwischen dem Innenleiter und dem Gehäuse bzw. der Masse. Im leitenden Zustand der beiden Gaskapselableiter liegt am Kontaktpunkt zwischen den beiden Gaskapselableitern beispielsweise eine Brennspannung von 10 Volt und vor der ersten Gaskapsel eine Spannung von beispielsweise 20 Volt an. Dies gilt, wenn zwei gleiche Gaskapselableiter ein-

15 gesetzt sind und diese Gaskapselableiter je eine Brenn- bzw. Bogenspannung von 10 Volt im leitenden Zustand aufweisen. Wenn die Überspannung wegfällt und am Gerät keine zusätzliche Spannung anliegt, so fällt die Spannung unter die Brennspannung der Gaskapselableiter und diese verlöschen, bzw. schalten vom leitenden in den nicht leitenden Zustand. Liegt am Gerät jedoch nach dem Wegfall

20 der Überspannung noch eine Spannung an, welche höher ist als die Brennspannung der Gaskapselableiter, so bleiben diese im leitenden Zustand. Ist der verbleibende Strom die Folge eines an das Gerät angelegten Steuergleichstromes, so fließt dieser Strom nun auch durch das Widerstandselement, z.B. einer Induktivität, und über das spannungsbegrenzende Element, z.B. eine Diode, an die

25 Masse. Die in Serie geschaltete Induktivität und die Diode sind dabei so gewählt, dass die Spannung am Kontaktpunkt zwischen den beiden Gaskapselableitern unter die Brennspannung fällt, z. B. auf 8 Volt, wodurch die zweite mit der Masse verbundene Gaskapsel gelöscht wird, bzw. in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt wird. Vom Verzweigungspunkt nach dem Widerstandselement fließt der

30 Strom auch parallel zum spannungsbegrenzenden Element über die Spule des Unterbrecherelementes, bzw. des Schaltrelais. Dabei ist diese Spule so ausgebildet, dass der Schaltvorgang mit einer Verzögerung stattfindet, wobei diese Ver-

zögerung so gewählt wird, dass zuerst der zweite Gaskapselableiter gelöscht, bzw. in den nicht leitenden Zustand zurückversetzt wird. Nach Ablauf dieser Verzögerungszeit betätigt das Schaltrelais den Unterbrecherschalter und unterbricht die Verbindungsleitung zwischen dem Widerstandselement und dem Verzweigungspunkt, bzw. der Masse. Dadurch wird auch der Strom, welcher über den ersten Gaskapselableiter fließt, unterbrochen, und dieser wird ebenfalls gelöscht, d.h. in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt.

Die Anordnung einer Entkopplungs-Leitung zwischen dem Innenleiter und dem ersten mit dem Innenleiter verbundenen Gaskapselableiter hat weitere Vorteile. Diese bestehen darin, dass die beiden Gaskapselableiter und die Schaltanordnung von hochfrequenten Strömen, bzw. Signalen entkoppelt werden. Diese Entkopplungs-Leitung ist dabei auf die Frequenz abgestimmt, welche über die Koaxialleitung übertragen wird. Mit dieser vorteilhaften Anordnung einer zusätzlichen Entkopplungs-Leitung wird gewährleistet, dass hochfrequente Signale mit einem Spannungsniveau über der Brennspannung der Gaskapselableiter nicht in den Bereich der Schaltanordnung geleitet werden. Die Entkopplungs-Leitung wird dabei in an sich bekannter Weise ausgebildet, beispielsweise wie in WO 99/43052 oder EP 0 938 166 A1 beschrieben. Geeignete Entkopplungs-Leitungen sind  $\lambda/4$ -Leitungen oder Resonanzkreise

Das zur Schaltanordnung gehörende Unterbrecherelement in der Form eines Unterbrecherschalters kann auch direkt im Innenleiter eingebaut sein und der Unterbrecherschalter ist dann ebenfalls mit der Spule des Schaltrelais direkt verbunden und wird von diesem betätigt. Diese Anordnung ist beispielsweise bei Kommunikationseinrichtungen mit einer Antenne und einer Basisstation zweckmässig, wobei der Unterbrecherschalter geräteseitig in den Innenleiter eingebaut wird. Durch kurzzeitiges Unterbrechen des Innenleiters können damit Steuerungsspannungen oder hochfrequente Signale mit genügend hoher Leistung, welche von der Basisstation ausgehen, kurzzeitig unterbrochen werden, damit die Gaskapseln löschen. Im übrigen ist bei dieser Lösung die Anordnung der Gaskapselableiter und der Schaltanordnung gleich ausgebildet wie oben beschrieben.



Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemässe Einrichtung mit Hochfrequenz (HF) Entkopplung im Teilschnitt,  
Fig. 2 ein vereinfachtes Ersatzschaltbild der Einrichtung gemäss Fig. 1, und  
Fig. 3 ein vereinfachtes Ersatzschaltbild einer erfindungsgemässen Einrichtung ohne HF Entkopplung.

10

In Fig. 1 ist eine Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung dargestellt, welche als Einführungsadapter für ein Koaxialkabel in ein Geräteteil bei einer Telekommunikationseinrichtung geeignet ist. Ein Gehäuse 1 weist in Richtung einer Längsachse 18 an beiden Enden je einen Verbinder 2, 3 auf. Diese Verbinder 2, 3 dienen dazu, die Enden von Koaxialkabeln mit der Einrichtung zu verbinden. Durch einen Innenhohlraum 19 des Gehäuses 1 ist ein Innenleiter 4 geführt, welcher durch Isolatoren 20, 21 vom Gehäuse 1 getrennt ist. Das Gehäuse 1 weist eine Verschraubung 22 auf, welche dazu dient, die Einrichtung mit einer Geräte- wand oder Erdschiene zu verbinden. Eine Gewindebohrung 23 am Gehäuse 1 dient zur Befestigung eines Massenleiters. Im Gehäuse 1 ist eine Durchlassöffnung 24 angeordnet, in welcher ein Zusatzgehäuse 25 befestigt ist. Dieses Zusatzgehäuse 25 besteht aus mehreren Gehäuseteilen 26, 27 und 28, kann aber auch einteilig ausgebildet sein. Das erste Zusatzgehäuseteil 26 dient der Aufnahme einer Entkopplungs-Leitung in der Form einer  $\lambda/4$ - Leitung 16, welche mit dem Innenleiter 4 verbunden ist und etwa rechtwinklig von diesem abzweigt. Diese  $\lambda/4$ -Leitung 16 bildet einen ersten Teil der Verbindung 5 zwischen dem Innenleiter 4 und dem Gehäuse 1, welche der Ableitung von Überspannungen dient. An dem vom Innenleiter 4 abgewendeten Ende 29 der  $\lambda/4$ -Leitung 16 ist eine Kapazität 30 sowie ein Verbindungselement 31 angeordnet. Dieses Verbindungselement 31 ist als Halterung für zwei Gaskapselableiter 6, 7 ausgebildet und verbindet diese leitend mit der  $\lambda/4$ -Leitung 16. Die beiden Gaskapselableiter 6, 7 sind in Serie zueinander geschaltet und etwa radial in das Zusatzgehäuseteil 27 einge-

baut. Zwischen dem ersten Gaskapselableiter 6 und dem in Serie dazu angeordneten zweiten Gaskapselableiter 7 ist ein Kontaktpunkt 8 ausgebildet und der zweite Gaskapselableiter 7 ist über die Verschlusschraube 32 leitend mit dem Gehäuse 1, bzw. der Masse verbunden. Mit dem Kontaktpunkt 8 zwischen den beiden Gaskapselableitern 6, 7 ist eine Schaltanordnung 9 mittels der Leitung 33 verbunden. Die Schaltanordnung 9 ist im Innenraum des Zusatzgehäuseteiles 28 angeordnet, wobei die Einzelheiten zu dieser Schaltanordnung 9 in Fig. 2 dargestellt und entsprechen beschrieben sind.

Die bei dieser bevorzugten Lösung eingebaute Entkopplungs-Leitung, bzw.  $\lambda/4$ -Leitung 16 dient dazu, in an sich bekannter Weise die übrigen Ableiterelemente von den hochfrequenten Signalen am Innenleiter 4 zu entkoppeln. Beim Auftreten einer Überspannung wird diese Überspannung über die  $\lambda/4$ -Leitung 16 und das Verbindungselement 31 über die Gaskapselableiter 6 und 7 an die Masse abgeleitet. Diese Art von Ableitung von Überspannungen ist an sich bekannt. Bei Koaxialleitungen, über welche auch noch Steuergleichspannungen übertragen werden, deren Spannung höher ist als die Brennspannung der Gaskapselableiter 6, 7, treten bei den bekannten Lösungen Schwierigkeiten auf, da die Gaskapselableiter 6, 7 nicht mehr in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt werden, wenn die Überspannung abklingt. Die Schaltanordnung 9 dient nun dazu, vorerst den Gaskapselableiter 7 und anschliessend den Gaskapselableiter 6 von den fließenden Strömen zu trennen und in den nicht leitenden Zustand zu versetzen.

Fig. 2 zeigt ein vereinfachtes Ersatzschaltbild für die erfindungsgemässe Einrichtung gemäss Fig. 1. Das Gehäuse 1, welches einen Aussenleiter bildet, und der Innenleiter 4, sind über die Verbinder 2, 3 und daran angeschlossene Koaxialleitungen einerseits mit einer Antenne 34 und andererseits mit einem Anlagenteil bzw. Gerät 35 verbunden. Zur Ableitung von Überspannungen und/oder Störspannungen ist zwischen dem Innenleiter 4 und dem Gehäuse 1, welches mit der Masse verbunden ist, eine Verbindung 5 angeordnet, welche im Störfall das Anlagenteil bzw. Gerät 35 schützt und entsprechende Störspannungen bzw. Ströme ableitet. Die Verbindung 5 besteht im Wesentlichen aus drei Baugruppen. Eine erste

- Gruppe umfasst die Entkopplungs-Leitung, bzw.  $\lambda/4$ -Leitung 16 und die in Serie dazu angeordnete Kapazität 30, um die hochfrequenten Signale auf dem Innenleiter 16 mit der Masse kurzzuschliessen. Die zweite Gruppe ist in Serie zur  $\lambda/4$ -Leitung 16 angeordnet und umfasst zwei in Serie angeordnete Gaskapselableiter 6 und 7. Zwischen dem ersten dieser Gaskapselableiter 6 und dem zweiten Gaskapselableiter 7 ist ein Kontaktpunkt 8 angeordnet, mit welchem die dritte Baugruppe, die Schaltanordnung 9 verbunden ist. In der Leitung 33, welche vom Kontaktpunkt 8 weggeht, ist ein Widerstandselement in der Form einer Induktivität 11 angeordnet und in Serie zu dieser Induktivität 11 ein spannungsbegrenzendes Element in der Form einer Diode 12, sowie parallel zur Diode 12 über einen Verzweigungspunkt 17 eine Spule 13 eines Schaltrelais. In der von der Induktivität 11 abgehenden Verbindungsleitung 15 ist vor dem Verzweigungspunkt 17 ein Unterbrecherelement 10 in der Form eines Unterbrecherschalters 14 eingebaut. Dieser Unterbrecherschalter 14 wird von der Spule 13 betätigt. Im Normalzustand ist der Unterbrecherschalter 14 geschlossen, d.h. es kann ein Strom vom Kontaktpunkt 8 über die Leitung 33, die Induktivität 11, die Verbindungsleitung 15 und über den Verzweigungspunkt 17 über die Diode 12 und die Spule 13 an Masse fließen. Bei der Diode 12 handelt es sich im dargestellten Beispiel um eine TVS-Diode, wobei diese Diode 12 im Wesentlichen die Spule 13 des Schaltrelais schützt und dafür verantwortlich ist, dass die Spannung am Kontaktpunkt 8 unter die Bogen-Brennspannung der Kapsel 7 gezogen wird. Mit der dargestellten erfindungsgemässen Einrichtung ist ein wirksamer Schutz von Anlagenteilen 35 vor Stör- und Überspannungen, z.B. Blitzschlägen, bei Verwendung von Gaskapselableitern gewährleistet. Dabei können die Gaskapselableiter 6, 7 nach dem Ableiten einer Überspannung automatisch wieder in den nicht leitenden Status zurückversetzt werden, auch wenn an der Koaxialleitung, bzw. dem Innenleiter 4 Steuergleichspannungen oder hochfrequente Signale anliegen, deren Spannung höher ist als die Brennspannung der Gaskapselableiter 6 und 7.
- Die dargestellte Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung funktioniert dabei in folgender Weise. Trifft beispielsweise infolge eines Blitzschlages über die Antenne 34 am Verbinder 2 des Gehäuses 1 eine Überspannung ein, so wird die-

se über die  $\lambda/4$ -Leitung 16 in die Verbindung 5 abgeleitet. Am Punkt A vor dem Gaskapselableiter 6 steigt die Spannung sehr rasch an und bei ca. 700 Volt zündet dieser Gaskapselableiter 6. Am nachfolgenden Punkt B, d.h. vor dem Gaskapselableiter 7 steigt die Spannung damit ebenfalls sofort an und der Gaskapselableiter 7 zündet ebenfalls. Über die beiden leitenden Gaskapselableiter 6 und 7 wird die Überspannung sofort an Masse abgeleitet. Während des Ableitvorganges liegt am Punkt A eine Spannung von ca. 20 Volt an, welche der doppelten Brennspannung entspricht und am Punkt B von ca. 10 Volt. Über die Leitung 33, welche vom Punkt B, bzw. vom Kontaktpunkt 8 abzweigt und damit über die Induktivität 11, fliesst noch kein Strom, da der Spannungsanstieg zu schnell ist. Sobald der Blitzschlag vorbei ist und die Überspannung zusammenbricht und eine Steuergleichspannung vorhanden ist, liegt jedoch am Innenleiter 4 immer noch die Steuergleichspannung an. Wenn diese höher ist als die Brennspannung der Gaskapselableiter 6 und 7 bleiben diese weiterhin im leitenden Zustand. Bei den bisher bekannten Einrichtungen musste der Steuerstrom abgeschaltet werden, um die Gaskapselableiter 6, 7 zum Erlöschen zu bringen. Gemäss der vorliegenden Erfindung ist dies nicht mehr notwendig, da bei gleichbleibender Spannung am Kontaktpunkt 8 nun auch ein Strom über die Induktivität 11 und die Diode 12 abfliesst. Dadurch bricht die Spannung am Kontaktpunkt 8, bzw. Punkt B auf ca. 8 Volt zusammen, was zur Folge hat, dass der zweite Gaskapselableiter 7 erlöscht und in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt wird. Gleichzeitig fliesst in der Schaltanordnung 9 aber auch ein Strom vom Verzweigepunkt 17 über die Spule 13 des Schaltrelais. Diese Spule 13 weist eine Schaltverzögerung von einigen Millisekunden, beispielsweise 3 Millisekunden auf, bis das Unterbrecherelement 10, bzw. der Unterbrecherschalter 14 betätigt wird. Sobald der Unterbrecherschalter 14 geöffnet wird, wird der Stromfluss durch die Leitung 33 und damit durch die Verbindung 5 unterbrochen. Als Folge davon erlischt auch der Gaskapselableiter 6 und wird in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt. Sobald in der Verbindungsleitung 33 kein Strom mehr fliesst, wird die Spule 13 deaktiviert und der Unterbrecherschalter 14 schliesst wieder. Damit ist die ganze Anordnung wieder im Grundzustand und ist automatisch wieder für weitere Störfälle bereit.

In Fig. 3 ist eine weitere Variante der erfindungsgemässen Einrichtung in einem vereinfachten Ersatzschaltbild dargestellt. Bei dieser Anordnung ist die Verbindung 5 und damit die Schaltanordnung 9 nicht von den hochfrequenten Signalen entkoppelt. Die Verbindung 5 zwischen Innenleiter 4 und Gehäuse 1 weist deshalb bei dieser Ausführungsform nur zwei Baugruppen auf. Dabei umfasst die erste Baugruppe die beiden in Serie geschalteten Gaskapselableiter 6 und 7, welche die Ableitung von Überströmen an Masse gewährleisten. Die zweite Baugruppe umfasst die mit der Leitung 33 zwischen dem Kontaktpunkt 8 und der Masse angeordneten Elemente. In der Leitung 33 ist wiederum ein Widerstandselement in der Form einer Induktivität 11 angeordnet und in Serie dazu eine Diode 12. Über dem Verzweigepunkt 17 ist parallel zur Diode 12 die Spule 13 eines Schaltrelais angeordnet. Über diese Spule 13 wird das Unterbrecherelement 10 in der Form eines Unterbrecherschalters 14' betätigt. Dieser Unterbrecherschalter 14' ist in den Innenleiter 4 eingebaut, wobei er im Normalzustand geschlossen ist. Werden bei dieser Anordnung infolge einer Überspannung die beiden Gaskapselableiter 6 und 7 gezündet und die Überspannung an Masse abgeleitet, so muss in diesem Fall nach dem Wegfall der Überspannung der Innenleiter 4 kurzfristig unterbrochen werden, um das Verlöschen der beiden Gaskapselableiter 6, 7 in jedem Fall zu gewährleisten. Auch bei dieser Ausführung erfolgt die Betätigung des Schalters 14' automatisch und dieser wird sofort nach dem Erlöschen des Gaskapselableiters 6 wieder in den geschlossenen Zustand zurückgesetzt. Diese Schaltvorgänge erfolgen innert Millisekunden, weshalb sie für den Anlagebetrieb unbedenklich sind. Die Funktion dieser Ausführungsform entspricht bis auf die Anordnung des Unterbrecherschalters 14' und der fehlenden Hochfrequenzentkopplung, derjenigen, wie sie zu Fig. 2 beschrieben ist.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung in einer Koaxialleitung zur Übertragung von Hochfrequenzsignalen, umfassend ein Gehäuse (1) mit zwei Verbindern (2, 3), wobei das Gehäuse (1) einen mit Masse verbundenen Aussenleiter bildet, einen durch das Gehäuse (1) geführten Innenleiter (4), eine Verbindung (5) zwischen Innenleiter (4) und Gehäuse (1) zur Ableitung von Überspannungen und einen Gaskapselableiter (6) in der Verbindung (5) zwischen Innenleiter (4) und Gehäuse (1), dadurch gekennzeichnet, dass in der Verbindung (5) zwischen Innenleiter (4) und Gehäuse (1) zwei Gaskapselableiter (6, 7) in Serie eingeschaltet sind, zwischen den beiden Gaskapselableitern (6, 7) ein Kontaktpunkt (8) angeordnet ist und eine Schaltanordnung (9) mit einem Unterbrecherelement (10), zum Unterbrechen eines über die Gaskapselableiter (6, 7) fließenden Stromes, zwischen diesem Kontaktpunkt (8) und dem Gehäuse (1) bzw. der Masse angeordnet ist.

2. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltanordnung (9) ein, mit dem Kontaktpunkt (8) verbundenes Widerstandselement (11), ein in Serie zu diesem Widerstandselement (11) geschaltetes spannungsbegrenzendes Element (12) und eine ebenfalls in Serie zum Widerstandselement (11) geschaltete Spule (13) eines Schaltrelais aufweist, wobei die Diode (12) und die Spule (13) des Schaltrelais parallel geschaltet sind.

3. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterbrecherelement (10) als Unterbrecherschalter (14) ausgebildet ist und in der Verbindungsleitung (15) nach der Induktivität (11) eingebaut ist und dieser Unterbrecherschalter (14) mit dem Schaltrelais verbunden ist und von diesem betätigt ist.

4. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Innenlei-

ter (4) und dem ersten, mit dem Innenleiter (4) verbundenen Gaskapselableiter (6) mindestens eine Entkopplungs-Leitung (16) angeordnet ist.

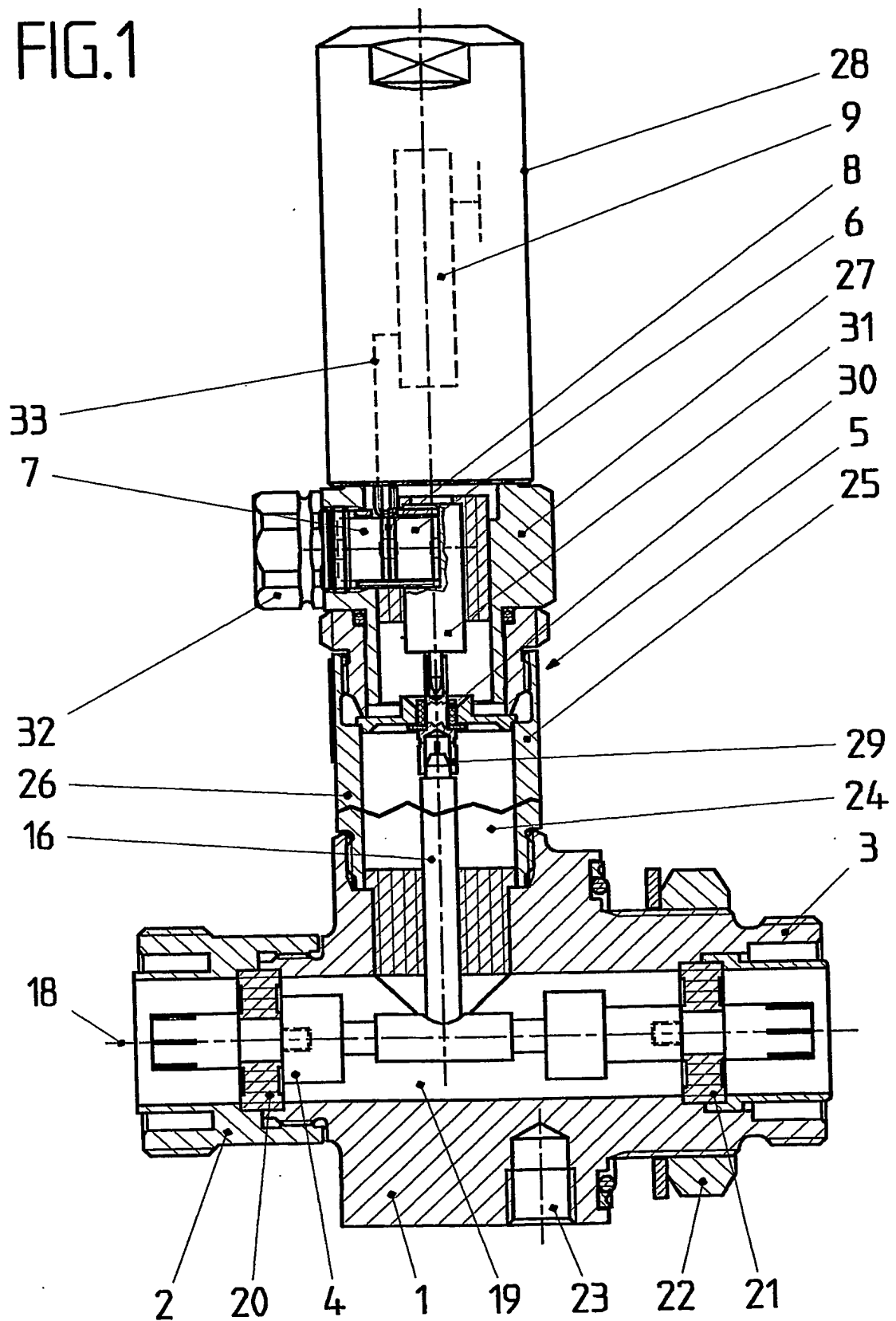
- 5 5. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterbrecherelement (10) ein Unterbrecherschalter (14') ist und dieser Unterbrecherschalter (14') im Innenleiter (4) eingebaut und mit dem Schaltrelais verbunden ist und von diesem betätigt ist.
- 10 6. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spule (13) des Schaltrelais eine Schaltverzögerung aufweist.
7. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Widerstandselement (11) eine Induktivität ist.
- 15 8. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das spannungsbegrenzende Element (12) eine Diode oder ein spannungsabhängiger Widerstand (VDR) ist.
9. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkopplungsleitung (16) eine  $\lambda/4$ -Leitung oder ein Resonanzkreis ist.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung ist mit zwei in Serie geschalteten Gaskapselableitern (6, 7) ausgestattet. Mit den Gaskapselableitern (6, 7) ist eine Schaltanordnung (9) verbunden. Diese Schaltanordnung (9) ist so ausgebildet, dass im Störfall die Gaskapselableiter (6, 7) sicher in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt werden können. Dies ist auch dann möglich, wenn eine Gleichspannung und/oder Hochfrequenzsignale anliegen.

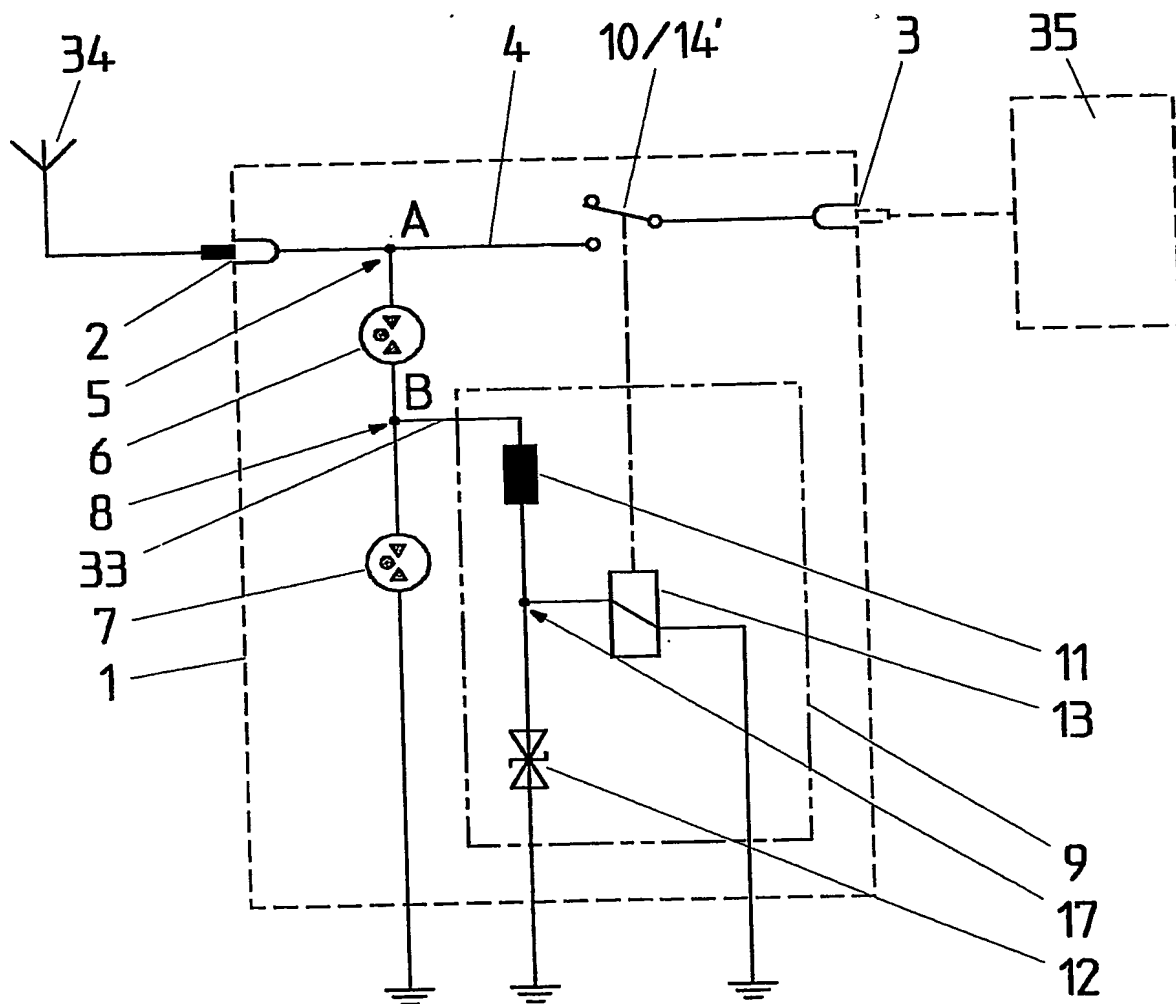


FIG.1



The diagram illustrates a control system for a pump or valve assembly. A vertical line represents a main conduit, with a pump or valve symbol (34) at the top and a control valve symbol (3) at the bottom. A dashed line (35) encloses the lower portion of the conduit. A horizontal line (2) connects the top of the conduit to a control circuit. The control circuit includes a power source (16), a switch (5), and a relay (6). The switch is controlled by a signal (33) from a control unit (9). The relay (6) is connected to a solenoid (11) and a valve (12). The solenoid is connected to a power source (15) and a switch (10/14). The valve (12) is connected to a power source (17) and a switch (13). The control circuit is also connected to a pump or valve symbol (34) at the top of the conduit. The diagram includes various electrical symbols such as ground connections, switches, and relays, and is labeled with numbers 1 through 35.

FIG. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**